



Forundersøgelsesrapport om "Fuldt dokumenteret fiskeri"

Dalskov, Jørgen

Publication date:
2008

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Dalskov, J. (2008). *Forundersøgelsesrapport om "Fuldt dokumenteret fiskeri"*.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Forundersøgelsesrapport om "Fuldt dokumenteret fiskeri"

Resume

Monitering af kommercielt fiskeris udøvelse gennemføres som oftest med anvendelse af observatører som deltager ombord på fiskefartøjers fangstrejser. Det gælder for alle observatørprogrammer, at gennemførelsen af disse er meget omkostningstungt.

Alternative monitoringsmetoder såsom elektronisk monitoringsystemer er implementeret i visse canadiske fiskerier. Elektronisk monitorering (EM) foretages med anvendelse af video kameraer og en række sensorer. Erfaringerne fra anvendelse af EM til fiskerimonitering i British Columbia i Canada har vist, at systemet afhængig af fiskeri kan anvendes til monitorering af fiskeriets udøvelse eller som et supplement til observatørmoniteringen.

På baggrund af de canadiske erfaringer er det sandsynligt at lignende systemer vil kunne bidrage til en forbedret monitorering af dansk fiskeri. Det vil umiddelbart være muligt at gennemføre et pilotprojekt ved anvendelse af det canadiske EM system, da det virker robust og rimeligt driftsikkert. Det vil dog nok være tilrådeligt, hvis systemet i større omfang skal implementeres i dansk fiskeri, at udvikle et koncept, som tilpasset danske fiskefartøjer og dansk fiskeri.

For at sikre, at et pilotprojekt giver et retvisende billede af mulighederne for at anvende EM i danske fiskerier er det afgørende at de fiskere, der deltager i pilotprojektet går aktivt ind i arbejdet og at besætningerne oplæres i brugen af EM systemet.

Et centralt element i pilotprojektet er undersøgelse af livscyklusomkostninger ved anvendelse af EM sammenlignet med brug af observatører til registrering af fangster – landing som discards.

1 Indledning

Med henblik på at undersøge mulighederne for at etablere eller udvikle et system til fuldstændig dokumentation og registrering af et fartøjs fiskeri, gennemførte DTU Aqua i perioden medio januar til ultimo februar 2008 en forundersøgelse. Forundersøgelsens formål var, at klarlægge muligheder og eventuelle begrænsninger i eksisterende systemer. Denne rapport indeholder en beskrivelse af forundersøgelsen og resultaterne heraf.

Traditionel monitoring eller overvågning af fiskeriets udøvelse gennemføres som oftest ved anvendelse af uvildige observatører. Det er meget omkostningstugt at gennemføre en sådan monitoring. Det er kendt, at alternative monitoringsmetoder anvendes og for at indhøste viden om nogen af disse metoder, er nærværende forundersøgelse gennemført.

2 Baggrund

EU's fiskeripolitik er blevet stadig mere kompliceret og uigennemskuelig for fiskere og borgere. Derfor har den danske regering et ønske om at udarbejde forslag til en ny europæisk fiskeripolitik. Et formål med en ny forvaltningsmodel skulle være, at sikre en mere enkel regulering og belønne lande, som fisker skånsomt.

Næste skridt i udviklingen af dansk fiskeri er at skabe mulighed for at EU's ressourcforvaltning belønner de fiskerier, der fisker mest optimalt – d.v.s fisker uden spild og udsmid. Den øgede værdi skal realiseres gennem en udnyttelse af det betydelige spild, som den nuværende forvaltning medfører, og metoden til opnåelsen heraf er en kombination af en ændret EU forvaltning og fiskeriteknologisk udvikling.

Fra dansk side er der et ønske om, at EU forvaltningen fremover bør fokusere på målstyringen og lempe detailstyringen i takt med, at fiskeriet selv kan dokumentere bæredygtigheden af sine aktiviteter. Ændringen skal ske ved gradvist at åbne for, at fiskerier, der ønsker at fiske skånsomt, får mulighed for selv at dokumentere deres fiskeri. Incitamentet for fiskerne er adgang til at ilandbringe fangster – der ellers er kalkulerede som spildt, og til at imødekomme det marked, der i stigende krav kræver produkter, der er fisket bæredygtigt, og hvor der gennem sporbarhed og dokumentation er sikkerhed for, at det er tilfældet.

Dansk fiskeri kunne sikre sig sit forspring i en sådan udvikling ved at være på forkant og den danske strategi bør derfor være, at afklare de konkrete tekniske muligheder for at styre fiskeriet gennem "incitamenter og dokumentation" og i øvrigt at

formidle idégrundlaget. Fødevarerministeriet har til hensigt at følge en sådan strategi og ønsker derfor at forberede et mindre konkret forsøg med fuldt dokumenterede fiskerier til igangsætning primo 2008.

3. Gennemførelse af forundersøgelsen

For at sikre et overblik over de systemer som på verdensplan anvendes, er der gennemført en litteratursøgning samt en mere detaljeret gennemgang af de systemer som umiddelbart fandtes interessante og som kunne anvendes i dansk fiskeri.

Det Elektroniske Monitoringssystem (EM,) som umiddelbart virkede mest lovende, er udviklet af Archipelago Marine Research Ltd, Victoria, British Columbia, Canada. I slutningen af januar 2008 gennemførte IT-T chef Steen Silberg og Monitoringschef Jørgen Dalskov, DTU-Aqua en studietur til Archipelago Marine Research Ltd. v. Howard McElderry for at få en mere uddybende viden om det system, som de har udviklet. I forbindelse med dette besøg var der desuden arrangeret møde med brugere af de data som indsamles med EM, både den biologiske slutbruger, Rick Stanley, DFO Pacific Biological Station, Nanaimo og forvaltningen ved Diana Trager og Tamee Mawani, DFO Fisheries Management Branch, Vancouver.

4. Dokumentering af fiskeriet udøvelse

4.1 Observatørprogrammer

På verdensplan er der et stort antal lande som har implementeret fiskeriobservatørprogrammer. Omfanget af disse observatørprogrammer er dog meget varierende. I de europæiske lande er det ofte mindre end 1% af landenes fiskeres fangstrejser, hvor der er observatører med ombord. Visse afrikanske lande har implementeret observatørprogrammer og her er dækningsgraden meget varierende. I bl.a. USA og Canada er det for visse fiskerier indført, at fiskeriet kun kan gennemføres hvis der deltager observatører på samtlige fangstrejser. Det gør sig f.eks. gældende for trawlfiskerier på den canadiske øst- og vest kyst. For visse tunfiskerier i Stillehavet, fiskerier i New Zealand og i Australien er der indført omfattende observatørprogrammer. Observatørdækningsgraden er dog, afhængig af området, meget varierende.

Det gælder for alle observatørprogrammer, at gennemførelsen af disse er meget omkostningstungt. I visse lande som bl.a. de europæiske finansieres programmerne af offentlige midler, hvorimod programmerne i eksempelvis Canada finansieres 100%

af fiskerierhvervet/den enkelte fisker. Andre lande anvender en finansieringsform, hvor det er en blanding af både offentlige og erhvervsmidler.

Der kan helt klart argumenteres for implementering af observatørprogrammer i betydende fiskerier, hvor bifangster og discards kan være af et sådant omfang, at det har en betydende negativ effekt på de forskellige marine fiske- og skaldyrbestande udvikling. Det at der er uvildige observatører med ombord på fangstrejser, sikrer ikke nødvendigvis, at de oplysninger som indsamles, giver et 100% retvisende billede af fiskeriets udøvelse. Erfaringer, fra mange års gennemførelse af observatørprogrammer i kommercielle- og rekreative fiskerier, er dokumenteret i et betydeligt antal videnskabelige rapporter samt præsenteret ved forskellige konferencer om emnet.

Erfaringerne – både de positive og negative - fra gennemførelsen af observatørprogrammer kan sammenfattes som:

Plus siden:

- At det er den bedste måde at indsamle repræsentative og real time data.
- At observatører kan registrere fiskeriets reelle udøvelse.
- At observatøren kan indsamle biologiske data.
- At observatøren med dennes ekspertise kan foretage korrekt artsbestemmelse.
- At observatøren in situ kan tilrettelægge arbejdet.

Minus siden:

- At observatørprogrammer er meget omkostningstunge.
- At fiskeren kan ændre adfærd når der er observatør ombord.
- At ikke alle fartøjer har tilstrækkelig plads til en observatør.
- At ikke alle fartøjer af sikkerhedshensyn kan medtage observatører.
- At observatøren ikke kan overvåge hele fiskeriet hvis det udøves 24 timer i døgnet.
- At observatøren kan få et tilhørsforhold til skibet og besætningen som kan influere kvaliteten af indsamlingerne.

I proceedings fra International Fisheries Observers Conferences, som siden 1998 har været afholdt, er mange af erfaringerne sammenfattet. Oplysninger kan bl.a. findes på:

<http://www.fisheriesobserverconference.com/history.aspx>

Det bør også nævnes, at en observatørdag ombord på et kommercielt fiskefartøj i Danmark koster ca. Kr. 6.000,- pr. dag til søs. I denne dagspris er inkluderet udgif-

terne til den tid der går til planlægning, rejser til og fra skib, et døgn ombord, indtastning af data, samt diæter og rejseudgifter.

4.2 Referenceflåder

Som eksempel på dokumentation af fiskeriet ved hjælp af "referenceflåder" har Norge siden 2000 haft en referenceflåde med en meget omfattende indsamlings procedure.

Referenceflåden består af en samling skibe (9 udenskærs og 14 indenskærs) der bliver betalt af Instituttet for Marine Research (IMR) for at tage systematiske og regelmæssige biologiske prøver.

De biologiske prøver består i længdemål, øresten, mærkninger, maver og genetiske prøver, desuden udfyldes en elektronisk logbog. Alle reference skibe er udstyret med et elektronisk målebræt, udstyr til at tage øresten og genetik prøver samt en computer. IMR er forpligtiget til at oplærer deltagerne, samt at opgradere udstyr ombord. De indsamlede data registreres elektronisk på elektronisk medie og sendes til IMR via satellit sammen med den elektroniske logbog. Data opbevares i en database hos IMR og der er desuden løbende email kontakt mellem skibene og IMR. IMR har yderligere adgang til VMS data fra de involverede skibe. IMR kan forlange at et enkelt skib foretager yderligere undersøgelser

Programmet finansieres ved at tildele en ekstra kvote (inden for den nationale kvote) som består af hovedsalig torsk, og lidt sild, hellefisk og makrel. Indsamlingen foretages på flere arter. Den ekstra kvote bliver delt mellem fiskerne og IMR 60/40 % og IMR bruger sin del til at betale fiskerne for deres arbejde samt de ekstra omkostninger IMR har ved projektet.

www.imr.no

4.3 Self-sampling

Flere lande har i begrænset omfang benyttet sig af self-sampling programmer, hvor fiskerne på frivillig basis indgiver biologiske oplysninger samt flere detaljer i logbogen end der er lovkrav til. Erfaringer er indhøstet bl.a. i Canada, Holland, Danmark, Island, Letland, Malta, Norge, Polen, Spanien og USA.

I Holland har man siden 2004 kørt et self-sampling program i det demersale fiskeri. Hovedformålet var at øge viden om discard af rødspætter og torsk i Nordsøen og 21 fartøjer har deltaget i forsøget. Der indsamles prøver 2 gange i løbet af en tur.

Spanien har siden 2002 i forbindelse med Blues shark fiskeriet haft 4-5 skibe der indsamlet informationer om fiskens længde og køn samt positioner og dato for fiskeriet udøvelse.

I Danmark har der siden 1999 været et self-sampling program i tobis fiskeriet, hvor fiskerne indgiver logbogs data per træk og nedfryser en prøve med fisk som afleveres til DIFRES.

Erfaringerne fra self-sampling i Europa er publiceret i en ICES en rapport om self-sampling: http://www.ices.dk/reports/ACFM/2007/WKUFS/WKUFS_2007.pdf

4.4 Certificering af fiskeriernes udøvelse

Internationalt findes der 2 betydende certificeringssystemer der begge bygger på bæredygtighedsprincippet. Bæredygtig føde fra havet kan komme fra fiskeriet eller fra opdræt, der kan bibeholde eller øge produktionen i fremtiden, uden at det belaster økosystemet hvorfra resursen er taget. Certificering af bæredygtig føde fra havet har i de senere år fået sin berettigelse i det der er kommet en større bevidsthed fra forbrugernes side omkring en bæredygtig udnyttelse af resursen samt de naturmæssige omkostninger de forskellige redskaber kan påføre.

Marine Stewards Council (MSC) er en international non-profit organisation og nok den mest benyttede certificerings mulighed for fiskeriet i dag. Den blev dannet i 1997 i samarbejde mellem WWF og Unilever, som på det tidspunkt var en stor leverandør af føde fra havet, men siden 1999 har MSC været uafhængig. Fiskerier der kan imødekomme de krav der stilles fra MSC kan benytte det blå økomærke på deres produkter, der er pt. over 1000 MSC mærkede produkter der sælges i 35 lande.

MSC bygger på tre principper:

- 1) Fiskeriet skal udføres på en måde, der ikke fører til overfiskeri og nedfiskning af den udnyttede art. For de arter, der er nedfiskede, skal fiskeriet udføres på en måde, der fører til genopbygning af arten.
- 2) Fiskeriet skal udføres på en måde, der bevarer havets økosystem, dets funktioner, struktur og diversitet. Dette inkluderer andre fiskearter, pattedyr og fugle.
- 3) Fiskeriet er underlagt et effektivt forvaltningssystem, der respekterer lokale, regionale og internationale love. Fiskeriet er desuden underlagt standarder, der sikrer langsigtet udnyttelse.

Yderligere oplysninger kan findes på: www.msc.org

"Friends of the sea" er ligeledes et certificerings organ. Til forskel fra MSC certificerer de både opdrættet og vilde fisk med det samme mærke. Organisationer er en NGO som har arbejdet med beskyttelse af tun og delfiner (www.dolphinsafetuna.org). Flere større kæder rundt om i verden benytter deres certificerede produkter.

"Friend of the Sea" bygger på følgende principper:

- Produkterne må ikke komme fra en overudnyttet, udtømt, data fattig eller fra en resurse i genopbygnings fasen.
- Fiskeriet må ikke have indflydelse på havbunden
- Fiskeriet skal være selektivt (Maks. 8% discard)
- Fiskeriet skal respektere alle vedtagne reguleringer

Yderligere oplysninger kan findes på: www.friendsofthesea.org

Ud over de ovennævnte findes der desuden flere organisationer, der rådgiver forbrugere om bæredygtige produkter og kommer med alternative muligheder for en given art. Af disse kan nævnes.

"Seafood watch" www.mbayaq.org/cr/seafoodwatch.asp

"Blue Ocean seafood" www.blueocean.org/seafood

"Environmental defence" www.environmentaldefense.org

Og senest vores hjemlige WWF der har lavet hjemmesiden www.hvaforenfisk.dk

4.5 Elektronisk Monitoring (EM) - Videomonitoring

Archipelago Marine Research Ltd. har været pioner og er i dag førende indenfor systemer til passiv video overvågning af kommercielle fiskerier og har et 20 års langt samarbejde med de canadiske og amerikanske myndigheder. Archipelago har været involveret i elektronisk monitorering siden 1992 og deres systemer bruges nu også på forsøgs basis i USA, New Zealand og Australien. Systemerne til videomonitoring af fiskeriet er stadig under udvikling. Archipelago Marine Research Ltd. startede udviklingen af den teknisk som i dag anvendes i 1992 og har siden videreudviklet på både soft-/hardware delen, ligesom anvendelse af system er videreudviklet.

Selve det elektronisk overvågnings system er indeholdt i et aflåst kabinet som er forbundet til et antal sensorer. Hjertet af systemet er video og GPS delen. Op til fire kameraer kan tilsluttes systemet og de bruges til at observerer fiskeriaktiviteterne og til estimering/registrering fangsten.

Systemet er udviklet til at foretage en uafhængig akkurat og tidstro samt kontrollerbar monitoring af fiskeriers udøvelse. Den senest udviklede teknologi muliggør data registrering af mange forskellige rutine fiskeoperationer. Archipelago har udviklet og testet forskellige teknologier i forskellige fiskerier med det formål, at fastsætte fiskeri monitoring og forvaltningsmål for det enkelte fiskeri. EM bliver i dag anvendt til indsamling af en varierende mængde fiskeridatainformationer såsom; fisketid og sted, redskabsudsætning og indhaling, fangst og fangstbehandling samt fangstregistrering.

Erfaringerne har vist, at fiskerisektorens deltagelse har været tvingende nødvendig ved udviklingen og indførelsen af EM, da fiskernes detailviden om fiskeriets udøvelse har haft stor betydning for udvikling af effektive dataindsamlingsprocessor.

Ifølge seneste oplysninger servicerer Archipelago Marine Research Ltd. ca. 250 systemer som anvendes på ca. 400 fartøjer specielt i Canada, USA, Australien og New Zealand.

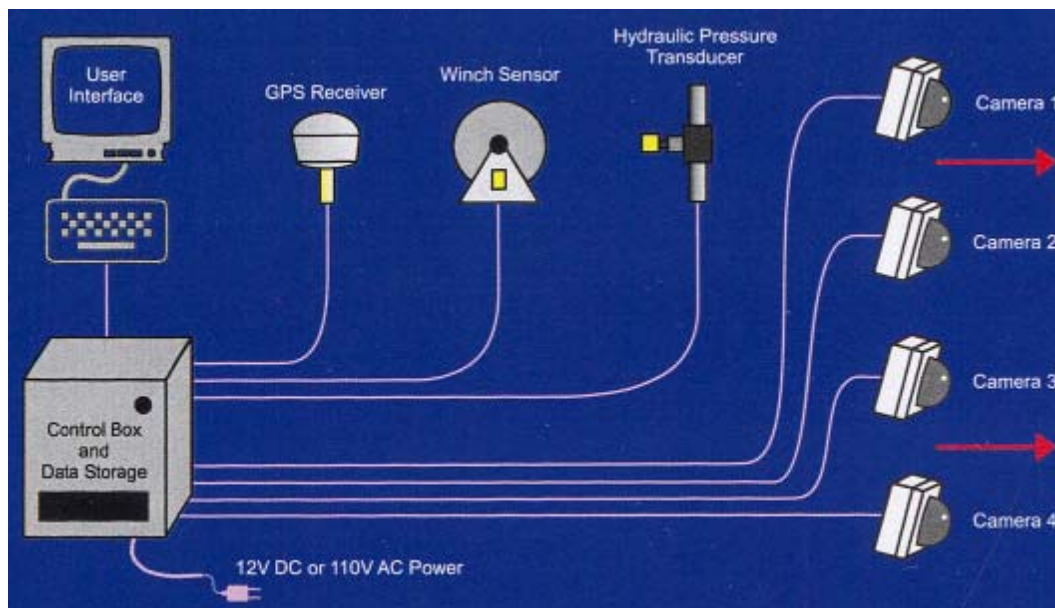
De programmer som Archipelago Marine Research Ltd. har været, er involveret i eller som er planlagt gennemført fremgår af bilag 1.

I Alaska har video monitoring bl.a. været benyttet i et forsøg med langline fiskeriet efter hellefisk for at dokumenterer bifangst af havfugle.

<http://www.afsc.noaa.gov/Publications/AFSC-TM/NOAA-TM-AFSC-152.pdf>

5. Archipelago Ltd. Elektroniske Monitoringssystem

Det nuværende system er fjerde generation af det system, som man startede udviklingen af i 1992, og er derfor meget anderledes end det oprindelige. Hvad enten der er tale om trawl, garn, lang line eller krabbe fiskeri består selv kontrol systemet hovedsagelig af de samme dele. Nedenstående er en princip skitse af systemet:



Den skibsbaserede del af systemet består således af følgende enheder:

- En computer enhed bestående af et PC bundkort, et A/D kort, et Video grabber kort, en stor harddisk, en strømforsyning samt et solidt kabinet. Dertil kommer en ekstern strøm konverteringsenhed, en skærm og et tastatur med indbygget kursorkontrol.
- En GPS som leverer data til systemet i form af en seriel (NMEA 1803) data strøm.
- En RFID (Radio Frequency Identification Device) sensor som kommunikerer serielt med computeren.
- Af analoge/digitale enheder er der en rotations sensor, en hydraulic tryk sensor, og et horn. Disse enheder tilsluttes A/D kortet i computeren.
- Maksimalt fire video kamerer som kommunikerer via coaxiale kabler med video grabber kortet i computeren. Der anvendes i dag et modulært cctv kamera fra Honeywell. Kabinettet er MagnaView V28Square, kameraet er et MGC2600 (Color High Res.)og lenserne er Q1036 (3.6mm) eller QL060 (6.0mm). (se www.honeywellvideo.com idet honeywell har købt firmaet Silent Witness, www.silentwitness.com)

Bemærk at alle enhederne forsynes med strøm fra en centrale strømforsyning via kabler.



Her ses en demo opstilling af systemet:

Som det ses af nedenstående billede består selve computer enheden af et video grabber kort til fire coax kabler (video kameraer), et kort til et meget begrænset antal A/D input, et standard PC bundkort, en stor hardisk og en lille special lavet strømforsyning:



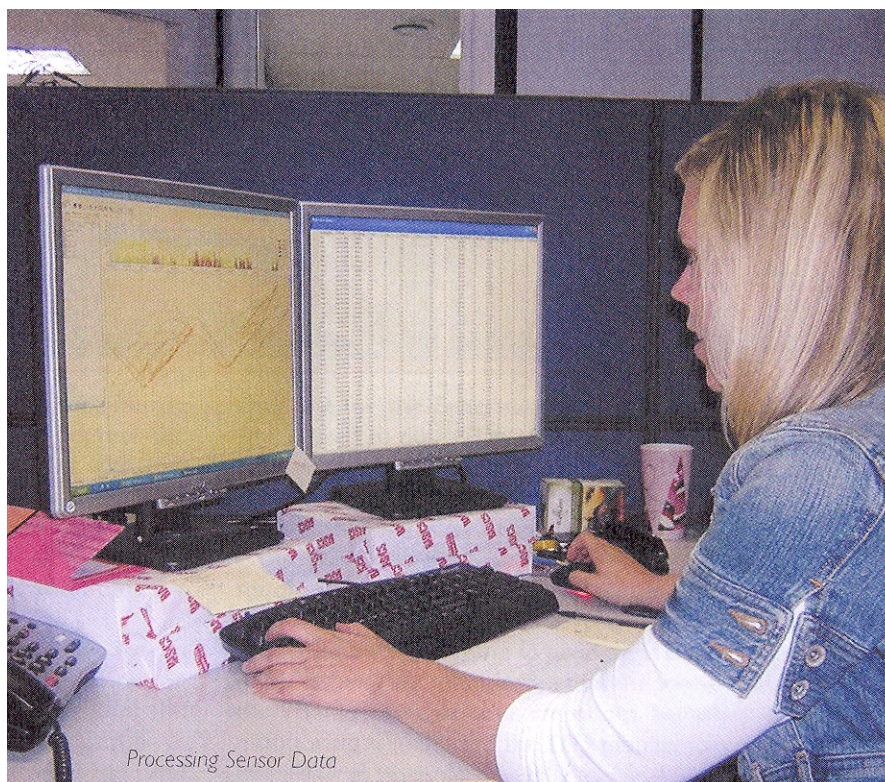
På toppen ses et krydsfelt for A/D input, således at signal kablerne hurtigt kan monteres. Bemærk også hvordan kablerne føres ud af boksen samt at stikkene (USB, video, keyboard, m.m.) er indeholdt i boksen.



Af ovenstående billeder ses at kablingen i styrhuset er omfattende. Tilgængæld kræver systemet ikke den store plads i styrehuset. Skærmbilledet til overvågning om systemet kører som det skal, er forholdsvis simpelt og nemt forståeligt. Firmatet har en løbende produktion af disse systemer med produkt lager og derfor tager normalt nogle få timer at sætte systemet op på et fartøj første gang inklusiv kabling.

Alle de data som indsamles lagres på en udskiftelig harddisk. Når det enkelte fartøj lander sin fangst, kommer medarbejdere fra Archipelago ombord for at udskifte harddisken, således data efterfølgende kan overføres til Archipelagos centrale systemer. Da omkostningerne i forbindelse med afhentnings af data fra harddisken er store, foreslås det, at man i europæisk sammenhæng bruger bredbåndsforbindelser til data kommunikation.

Nedenstående billede viser arbejdet med Trip Analyzeren. Formålet er, på grundlag af sensor data at lave en registrering af fiskeaktiviteterne eller en logbook med positioner. Fangst estimererne fra Video Analyzeren kan efterfølgende tilføjes.



Når data er kommet i land og bliver de i British Columbia sendt til Archipelago Marine Research Ltd. med henblik på at blive analyseres og efterfølgende genereres en rapport, der sendes til den pågældende fisker samt til myndigheden. Nedenstående vises data flow diagrammet for den landbaseret del af systemet:

- Harddisk fra skibssystemet hentes og "ny" harddisk (uden data) installeres. Efterfølgende uploades data (web service) til centralt system hos Archipelago.
 - [Data availability check] -> Video (.awi) + sensor (.cvs)
 - Video (.awi) -> [Video analyzer] -> (.xml/.cvs) -> [Importer]-> SQL database
 - Sensor (.cvs) <-> [web based importer including checker] -> SQL database + static GIS maps -> [Trip Analyzer] -> SQL database (as fishing activities)
- Data fra fisker
 - Den udfyldte papir logbook + data fra landingskontrol -> [web service] -> SQL database

- Kommunikation med myndigheder
 - SQL database <-> [web service - rådgiver] <-> [web service – myndighed] <-> database

I hvor høj grad dette software kan genanvendes i europæisk sammenhæng bør undersøges nærmere. Dette vil dog kræve at der etableres en samarbejdsaftale med firmaet der ejer software.

5.1 Teknisk anvendelses beskrivelse

I det følgende er der givet en teknisk beskrivelse af fire eksempler på praktisk anvendelse af systemet. Eksemplerne er præsenteret uden beskrivelse af de fiskerimæssige aspekter for hvert af fiskerierne.

Kystfiskeri efter kulmule

Systemet bag kulmule kystfiskeriet ud for staterne Oregon og Washington består af følgende komponenter ombord:

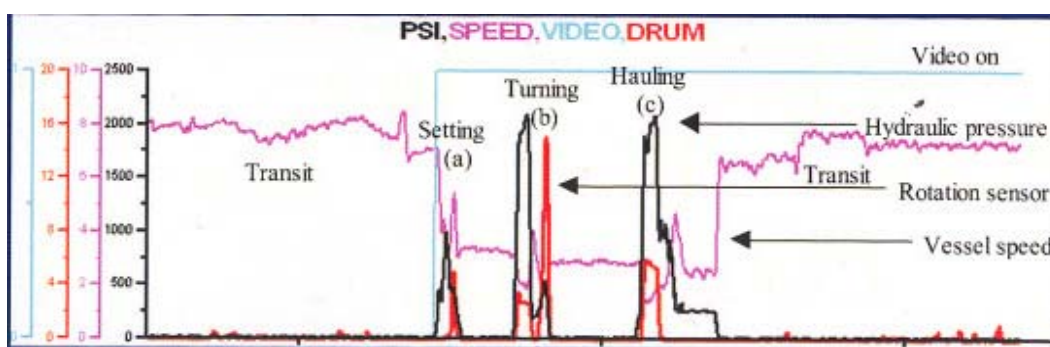
- Central strømforsyning til computer, GPS, video kameraer, og spil sensorer (rotation sensor og hydraulisk tryk sensor)
- Computer med integreret datalogger, video kort til maksimalt 4 video kameraer og harddisk
- Garmin GPS til løbende registrering af position og hastighed
- Honeywell video kameraer til overvågning af skibsdæk og trawlet ved optagning
- Rotation sensor til trawl tromlen
- Tryk sensor til måling af det hydrauliske tryk på trawl spillet
- Software pakke til GPS registrering
- Software pakke til dataopsamling fra sensorer (antal rotationer, hydraulisk tryk)
- Software pakke til video optagelser (variabelt 1 til 10 sekunders interval)
- Software pakke til overvågning af systemet, således at fiskeren kan se at det løbende virker efter hensigten.

Der er ikke en elektronisk logbog ombord på fartøjerne, så fiskeren må selv registrere aktiviteterne i en papirbaseret logbog. Oplysninger fra papirlogbogen registreres på elektronisk medie af medarbejdere fra Archipelago Marine Research Ltd.

I land er der følgende komponenter som bruges til selv kontrollen (data analysen) som den uafhængige rådgivende virksomhed udfører for fiskeren og sendes til myndigheden:

- Elektronisk registrering af logbogs data
- Kombineret GIS og sensor applikation til identifikation af aktiviteterne og dermed generering af kontrol-logbogen
- Video system til visnings og annotering af aktiviteter som f.eks. blødning af trawl.

Skærbilleder fra den kombineret GIS og sensor applikation:



Dette system har kørt siden 2004. Hovedformålet med system er at sikre at hele fangsten landes.

Garn fiskeri

Der er forsøgssystemer der i dag kører ud for Kaliforniens kyst og ved Cape Cod (Boston) i USA. Forsøgene inkluderer 6 til 8 fiskeri fartøjer.

Begrundelsen for overvågningssystemet er at fiskeri fartøjerne er i princippet få små til at kunne tage observatører ombord. Dertil kommer at en observatør hurtigt er meget dyrere end et overvågningssystem. I forsøgsperioden er der dog regelmæssigt observatører med fartøjerne.

Systemet bag garn fiskeriet består af følgende komponenter ombord:

- Central strømforsyning til computer, GPS, video kameraer, RFID tag sensor og spil sensorer (rotation sensor og hydraulisk tryk sensor)

- Computer med integreret datalogger, video kort til maximalt 4 video kameraer og 500GB harddisk
- Garmin GPS til løbende registrering af position og hastighed
- Honeywell video kameraer til overvågning af skibsdæk og trawlet ved optagning
- Rotation sensor til tromlen
- Tryk sensor til måling af det hydrauliske tryk på garn spillet
- RFID sensor til registrering af tags som er påsat garnet (net pinger).
- Software pakke til dataopsamling fra sensorer (antal rotationer, hydraulisk tryk)
- Software pakke til GPS registrering
- Software pakke til tags registrering med tilhørende position af garn
- Software pakke til video optagelser (variabelt 1 til 10 sekunders interval)
- Software pakke til overvågning af systemet, således at fiskeren kan se at det løbende virker efter hensigten.

Der er ikke en elektronisk logbog ombord på fartøjerne, så fiskeren må selv registrere aktiviteterne i en papirbaseret logbog. Oplysninger fra papirlogbogen registreres på elektronisk medie af medarbejdere fra Archipelago Marine Research Ltd.

I land er der følgende komponenter som bruges til selv kontrollen (data analysen) som den uafhængige rådgivende virksomhed udfører for fiskeren og sendes til myndigheden:

- Elektronisk registrering af logbogs data
- Kombineret GIS og sensor applikation til identifikation af aktiviteterne og dermed generering af kontrol-logbogen
- Video system til visnings og manuel registrering af fangsten på enkelt fisk niveau med arts genkendelse.

Skærm billeder og video:



Lang line fiskeri

Alle lang line fiskeri fartøjer i BC, Canada er siden 2006 udstyret med et overvågningssystem. Det at der ikke mere skal observatører med på fartøjerne har reduceret fiskerne omkostninger med 60 %. Lang line fiskeriet ligner garn fiskeriet ved at alle fangede fisk registreres videomæssigt.

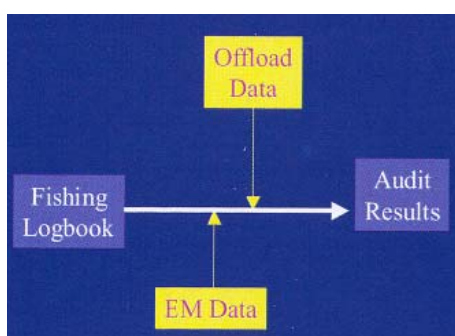
Systemet bag lang line fiskeriet består af følgende komponenter ombord:

- Central strømforsyning til computer, GPS, video kameraer, g spil sensorer (rotation sensor og hydraulisk tryk sensor)
- Computer med integreret datalogger, video kort til maximalt 4 video kameraer og 500GB harddisk
- Garmin GPS til løbende registrering af position og hastighed
- Honeywell video kameraer til overvågning af skibsdæk og trawlet ved optagning
- Rotation sensor til lang line spillet
- Tryk sensor til måling af det hydrauliske tryk på lang line spillet
- Software pakke til dataopsamling fra sensorer (antal rotationer, hydraulisk tryk)
- Software pakke til GPS registrering
- Software pakke til video optagelser (variabelt 1 til 10 sekunders interval)
- Software pakke til overvågning af systemet, således at fiskeren kan se at det løbende virker efter hensigten.

Der er ikke en elektronisk logbog ombord på fartøjerne, så fiskeren må selv registrere aktiviteterne i en papirbaseret logbog. Oplysninger fra papirlogbogen registreres på elektronisk medie af medarbejdere fra Archipelago Marine Research Ltd.

I land er der følgende komponenter som bruges til selv kontrollen (data analysen) som den uafhængige rådgivende virksomhed udfører for fiskeren og sendes til myndigheden:

- Elektronisk registrering af logbogs data
- Kombineret GIS og sensor applikation til identifikation af aktiviteterne og dermed generering af kontrol-logbogen
- Video system til visnings og manuel registrering af fangsten på enkelt fisk niveau med arts genkendelse.





Krabbe Fiskeri

Krabbe fiskeriet i BC, Canada, er underlagt restriktioner med hensyn til tid og område. Der har desuden været problemer med fiskere, der har fået tømt deres krabbebure af andre fiskere. Derfor har fiskeriet siden 2000 været 100% overvåget. Resultaterne har været mindre tab af udstyr og ingen fangst tyverier.

Systemet bag krabbe fiskeriet består af følgende komponenter ombord:

- Central strømforsyning til computer, GPS, video kameraer, RFID tag sensor og spil sensorer (rotation sensor og hydraulisk tryk sensor)
- Computer med integreret datalogger, video kort til maksimalt 4 video kameraer og 500GB harddisk
- Garmin GPS til løbende registrering af position og hastighed
- Honeywell video kameraer til overvågning af skibsdæk og trawlet ved optagning
- Rotation sensor til tromlen
- Tryk sensor til måling af det hydrauliske tryk på garn spillet
- RFID sensor til registrering af tags som er påsat krabbe kasserne (net pinger).
- Software pakke til dataopsamling fra sensorer (antal rotationer, hydraulisk tryk)
- Software pakke til GPS registrering
- Software pakke til tags registrering med tilhørende position af garn
- Software pakke til video optagelser (variabelt 1 til 10 sekunders interval)
- Software pakke til overvågning af systemet, således at fiskeren kan se at det løbende virker efter hensigten.

Som det ses er udstyret identisk med udstyret til garn fiskeriet.

Der er ikke en elektronisk logbog ombord på fartøjerne, så fiskeren må selv registrere aktiviteterne i en papirbaseret logbog. Oplysninger fra papirlogbogen registreres på elektronisk medie af medarbejdere fra Archipelago Marine Research Ltd.

I land er der følgende komponenter som bruges til selv kontrollen (data analysen) som den uafhængige rådgivende virksomhed udfører for fiskeren og sendes til myndigheden:

- Elektronisk registrering af logbogs data
- Kombineret GIS og sensor applikation til identifikation af aktiviteterne og dermed generering af kontrol-logbogen
- Video system til visnings og manuel registrering af fangsten og behandlingen af denne.

Bøjerne til krabbekasserne er de samme som bruges i gran fiskeriet.



Krabberne måles op manuelt. Dette kan dog forbedres med indføring af elektronisk skydelærere.



5.2 Forslag til forbedringer af det canadiske fiskeri system

Kablingen ombord

- Kommunikationen med video kameraerne forgår via coaxiale kabler. En mere moderne løsning vil være netværks kommunikation via standard netværks

kabler, som også kan bruges til andre kommunikations formål ombord. Herved undgås også begrænsning i antallet af mulige video kamereer, som der kan tilsluttes systemet.

- Der er trukket dedikeret kabler frem til alle enheder. En mere moderne løsning ville være, at data lagres i så lille datalogger integreret med sensor(ne), hvorefter af data kommunikeres til computerenheden via netværket. Alle kabler bør således være ens, bestående af et integreret netværkskabel og et strømforsyningskabel. Derved der det også muligt at minimere antallet af kabler.

System struktur

- Ved at adskille computerenheden og datalogger enheden, samt anvende IP baseret video kameraer, kan man anvende standard industrielle PC'er. Dette giver godt nok flere dataloggerenheder men også et system, der består af flere standard enheder som også bruges i andre industrier.
- I dag kan en person fysisk skifte harddisken hvergang skibet har afsluttet en serie af fiskerier og hvergang skibet går i havn. Desuden skal skibet have godkendt systems hardware status. Dette burde forbedres, således at data sendes via en bredbåndsoptkobling når skibet går i havn eller er indenfor rækkevidden af bredbånd mobil telefonien. Ved at udvide systemet med en bredbåndsoptkobling, vil man også kunne undersøge med online IT support og sende system opdateringer til fartøjerne.
- Selvom prisen for et elektronisk system er mange gange billigere end af have observatører ombord, bør der fokuseres på system omkostningerne.
- Strømforsyning til alle enheder. Der er godt nok en central strømforsyning til alle enhederne der forhindrer strømspidser, men der er kun en 30 sekunder batteri backup på computerenheden. Men den velkendte ustabile strømforsyning ombord på fiskeri fartøjerne bør der være en 30 minutters batteri backup der dækker alle enhederne i systemet, således at kortvarige strømudfald kan tillades.

Sensorerne

- Den måde man kan overvåge og analysere fiskeriet på, er bestemt af typen af sensorer der anvendes ombord. Man kunne forestille sig en måling af temperaturen i fangst tankene, brændstof forbruget, vejret via en lille vejrstation, trawl sensorer, samt en prøveudtagning af fangst eller automatiseret opmåling og sortering af fangsten.
- Rotations sensoren til at måle spil og tromle aktiviteter er rigtig god i den forstand, at den kan anvendes på alle typer af spil og tromler, hvis man kan finde ud af en passende monteringsposition for sensoren.

- Tryk sensorer forudsætter at man anvender et hydraulisk spil. Hvis man anvender elektrisk spil må en anden sensor findes, men i Canada og USA benyttes i dag kun hydrauliske spil.
- En RFID (Radio Frequency Identification Device) sensor som kommunikerer serielt med computeren er langt at foretække frem for barkoder til identifikation af enheder. I computeren kan enheds identifikationen tilknyttes en position eller anden database information.

Software applikationenerne

Software applikationenerne ombord på fiskeri fartøjet er kun beregnet til at ses om dataopsamlingen forgår som det bør. Der er ikke nogen ekstra værdi i systemet til fiskeren selvom at der er mange muligheder for dette:

- Der er ikke en elektronisk logbog ombord på fartøjerne og derfor er der heller ingen elektronisk transport af denne til land. Et sådant system ville gøre fangst regnskabet og indrapporteringen til myndighederne administrativt lettere. Det vil gøre muliggøre bedre fangst afsætnings kommunikation direkte fra fartøjet.
- Der er ingen geografisk visning af data ombord på fartøjerne, således at fiskeren kan se historisk hvor der har været fisket (trawl træks streger, udsætningspositioner af garn, m.m.).
- Software i computeren ombord på fartøjerne er skrevet i VB og operativ systemet er windows CE. Dette er ikke optimalt. Man burde have valgt Windows XP som operativ system og C# som udviklingssprog, idet det giver flere muligheder for genbrug af standard software og et mere modent udviklingsmiljø. Det er højt sandsynligt derfor at antallet af software applikation ombord er stærkt begrænset.

Andre emner

- Det at bruge video kameraer betyder at man skal fortage et valg, idet man ikke har ubegrænset harddisk plads og derved må reducere antallet af billeder per sekund. En normal videofilm kører med 30 billeder per sekund og i det canadiske system køres med 1 billed for hvert eller hvert tiende sekund eller 6 til 60 billeder i minutet som standard. Dette giver et harddisk behov på ca. 40GB per fisketur. Det betyder også, at der er teknisk muligt for fugle ved et lavt intervalt uset at stjæle fisk fra dækket.
- Det er et forskningsprojekt, men det vill være en fordel hvis man kan lave en software applikation (billed genkendelse), der kan erstatte den menneskelige annotering af video filmene.
- Længde målinger af fisk og skaldyr fortages manuelt og ikke elektronisk. Måling af fisk kunne enten gøres med et trådløst elektronisk målebræt (se f.eks. www.lat37.com) eller med et lille transport bånd med integreret laser (se

f.eks. www.marel.com). Hvis yderligere parametre ønskes kendt kan disse systemer udvides i et mindre udviklingsprojekt med f.eks. en vægt måling. Ønskes parametre som arts, køn, eller fedtprocenten kræver det en egentlig system udvikling i et udvikling/forskningsprojekt.

6 Erfaringer med anvendelse af EM

Som tidligere nævnt har der i studiebesøgsforløbet været mulighed for at interviewe en række personer som har indhøstet erfaringer i anvendelsen af EM-data. Interviewene har bl.a. været med medarbejdere fra Archipelago Marine Research Ltd, Richard D. Stanley, Research Biologist, Pacific Biological Station, DFO, Canada samt Diana M. Trager, Regional Ressource Manager og Tamee Mawani, Regional Resource Manager, Fisheries Management Branch, DFO, Canada.

Der udtryktes generelt stor tilfredshed med anvendelsen af EM i visse fiskerier i British Columbia. Driftssikkerheden har vist sig at være tilfredsstillende og kun i meget få tilfælde, har det været begrænsende for fiskeriet udøvelse. Som tidligere nævnt, udgør omkostninger til analyse af EM data fra en fangstrejse kun 40% af de omkostningerne, der er forbundet med at have observatører med ombord. Da alle fartøjer i eksempelvis langlinefiskeriet anvender EM systemer, og der derved formodes ikke at være forskellige i adfærd mellem fartøjerne, er det valgt kun at analysere data fra 10% af fangstrejserne. De fangstrejser som analyseres er tilfældigt udvalgte. Dette reducerer omkostningsforskellen med observatøranvendelse og EM anvendelse yderligere.

I garnfiskerierne, hvor der skal anvendes pingere, udvides EM systemet med en sensor som registrerer når pingere passerer garnrullen. Det er derved muligt, når et garnfartøj i et givent område i en given periode, hvor der skal anvendes pingere, at kontrollere om pingere anvendes og om de virker.

I og med det er fiskeren som skal dokumentere, hvad der foregår under fiskeriet og at fiskeren administrativt kan pålægges begrænsninger i sit fiskeri hvis regelsættet ikke overholdes, er fiskeren interesseret i, at fiskeriet gennemføres som forskrifterne påbyder. Erfaringerne har også vist, at mistroen fiskerne imellem er minimeret og det har også bevirket, at de fiskere, som tidligere måske udviste en vis kreativitet, har ændret adfærd mod bedre regeloverholdelse.

Fra forvaltningens side er der stor tilfredshed med anvendelsen af EM. Dels er der stor opbakning fra erhvervets side og dels er omkostningerne ved anvendelse af EM væsentlig mindre end omkostningerne ved gennemførelse af observatørprogrammer. Da det er erhvervet som helhed, der er ansvarlig for monitorering af fiskerierne, har

erhvervet indført muligheden for administrative at tildele den enkelte fisker bøder hvis regelsættene overtrædes.

Fra den biologiske rådgivningsmæssige side blev det fremhævet, at man foretrak observatørprogrammer, da det her dels var mulighed for at indsamle biologiske oplysninger og dels gjorde den personlige tilstedeværelse af en observatør det muligt, at sikre en bedre artsbestemmelse end den der kan foretages ved hjælp af EM. I visse fiskerier, såsom i langlinefiskerierne, har det dog vist sig, at forskellen i artsbestemmelse udført af en observatør kontra en artsbestemmelse udført ved hjælp af EM, for langt de fleste arter er minimal.

Erfaringerne – både de positive og negative - fra anvendelse af elektronisk monitoringsprogrammer kan det sammenfattes som:

Plus siden:

- At der kan gennemføres en reel tilfældig udvælgelse af de fartøjer som monitoreres.
- At data analyserne kan gennemføres efter fangstrejsernes afslutning.
- At alle fartøjer har tilstrækkelig plads til installation af EM.
- At fiskeren sandsynligvis ikke ændrer adfærd, da alle fangstrejser
- At der ikke skal tages sikkerhedshensyn.
- At omkostninger kun er ca. 1/3 af omkostninger til observatørprogrammer.
- At det er muligt at analysere data for indsamlings usikkerhed, da data kan analyseres af flere personer.
- At fiskeriet kan overvåges 24 timer i døgnet.
-

Minus siden:

- At det ikke er muligt at indsamle biologiske data.
- At artsbestemmelsen kun kan foretages ved hjælp af anatomisk karakteristika og farve mønster som det fremgår af videooptagelserne.
- At fiskeren kan påvirke systemet negativt f.eks. ved at slukke for udstyret, til-dække kameraer etc.

7 Konklusion

Erfaringerne fra anvendelse af EM fiskerimonitering i British Columbia i Canada har vist, at EM kan anvendes til monitorering af visse fiskeriers udøvelse og for andre fiskerier som et supplement til observatørmoniteringen.

De nuværende systemer kan modtage input fra 1-4 kameraer, input fra GPS, spil (f.eks. trawl-spil) og hydraulik systemer samt input fra f.eks. pingere eller micro-chips. Det canadiske EM system virker robust og rimeligt driftsikkert. I et pilotprojektforløb vil det være hensigtsmæssigt, at anvende erfaringerne fra bl.a. Canada. Det vil dog nok være tilrådeligt, hvis systemet i større omfang skal implementeres i dansk fiskeri, at udvikle et koncept som kan passe bedre til danske fiskefartøjer og i dansk fiskeri.

Data som indsamles skal efterfølgende behandles. Alle data (videoptagelser) som indsamles, kan i pilotprojektforløbet analyseres manuelt, med hvis systemet i større omfang skal implementeres i dansk fiskeri, er det vigtigt af få udviklet billedbehandlingssystemer som optimerer hele databehandlingsprocessen.

En meget vigtig del af et evt. pilotprojekt er fiskerierhvervet involvering. EM systemer kan altid sættes ud af funktion. Det er desuden essentielt, at besætningerne på de fartøjer som deltager i forsøget oplæres i brugen af EM systemet. Derfor bør observatører fra DTU-Aqua med jævne mellemrum deltage i fangstrejser for at sikre fiskerens kompetence vedligehold samt sikre fremdrift i projektet. Desuden vil observatørerne skulle bistå med råd og vejledning af fiskerne.

En anden meget vigtig del af projekter er undersøgelse af livscyklus omkostninger ved anvendelse af EM sammenlignet med brug af observatører til registrering af fangster – landing som discards.

8 Forslag til projekter til gennemførelse i dansk fiskeri

Det foreslås, at et forsøg med video-monitoring gennemføres på 2 trawlere og 2 garnfartøjer som normalt udøver deres fiskeri i Kattegat. Disse fartøjer får tildelt forøgede fangstmuligheder mod, at fuldt dokumentere deres udøvelse af fiskeriet herunder detaljeret registrering af fangst – landing som discards. Det foreslås desuden, at et elektronisk monitoringssystem monteres ombord på et af DTU-Aquas mindre skibe, for derved at videreudvikle anvendelsen af konceptet på en omkostningsmæssigt hensigtsmæssig måde.

Formålet med forsøget er, at undersøge mulighederne for i hvilket omfang fiskeren kan selvregistrere (selv-sampling), samt ved hjælp af elektronisk monitoring (video og sensor registrering) at kunne foretage en "uafhængig" dokumentation for rigtigheden af fiskeren registreringer.

Forsøget bør gennemføres ved, at de kommercielle fartøjer dokumentere deres fiskeri. Denne egenregistrering bør være:

- Fangster af fisk og skaldyr registreres på art (kun arter der er omfattet af reglerne om maskestørrelse i appendiks 1 til anneks III i TAC og kvote forordningen for 2007), mængde discard og mængde landet.
- Utsigtet bifangst af fugle og havpattedyr
- Position og tidspunkt for hver fiskerioperation.
- Anvendt redskab inkl. oplysninger om maskestørrelse og evt. selektivitetsanordning (panel, kvadratmasker, pinger etc.).

Der bør desuden stilles en række krav til fartøjerne, således den detaljerede registrering af fiskeriet udøvelse kan gennemføres:

- **VMS.** Fartøjet skal være udstyret med et VMS system hvor registreringsfrekvensen er minimum en registrering for hver 30 min. Data skal være tilgængelig for FD og DTU AQUA.
- **Elektronisk logbog.** Deltagne fartøjer skal anvende elektronisk logbog. Informationer skal være tilgængelig for FD og DTU AQUA. Fangstregistreringerne skal være detaljerede, hvorfor alle fangster der ombordtages med henblik på landing registreres nøjagtigt med en margin på ± 10 kg. Discard opgøres for de arter som er underlagt TAC/kvotegrænser og mængden af andre arter som discards opgøres samlet. Registreringen skal foretages pr. fiskerioperation.
- **Observatørordning.** Fartøjer skal medtage observatør efter anmodning fra FD eller DTU AQUA. Observatøren skal have adgang til alle informationer vedr. redskab og fangster. Skipperen skal sikre, at observatøren kan gennemføre sit arbejde, herunder sikre at fangster er til rådighed for observatøren.
- **Selvsampling.** De deltagende fartøjers besætninger indsamler biologiske prøver af discard samt udfører længdemålinger af discard- og landingsdel efter aftale med DTU AQUA.
- **Elektronisk monitoring.** Etablering af video monitoringssystem og anvendelse af dette. Systemet vil gøre det muligt at overvåge fiskeriets udøvelse, herunder registrering fangstopoperationer, fanget mængde samt evt. discardpraksis.

Tekniske og operative forhold

Det vil i forbindelse med gennemførelse af et dansk forsøg, være hensigtsmæssigt at opstille et joint-venture projekt mellem DTU AQUA og Archipelago Marine Research Ltd. Canada.

Systemet er opbygget således, at der er en konstant registrering af GPS, hydraulik tryk og affotografering af fiskedækket. Video monitoringsystemet kan således registrere, hvor og hvornår der fiskes, samt registreres hvis der discards fisk. Desuden vil det være muligt at estimere samlet fangstmængde. For at kunne estimere den totale fangstmængde ved anvendelse af video monitorings teknik, skal fartøjets arbejdsdæk, pauner, baljer, etc. opmåles. Det så være muligt ud fra et billede, at estimere mængden af fisk f.eks. i en pauner.

Det er ikke umiddelbart muligt ved anvendelse af video monitorings teknikken at registrere størrelsessammensætningen af de forskellige arter i fangsterne. Derfor vil det være nødvendigt at foretage denne registrering ved landing eller ombord på fartøjerne. Længdemåling vil kunne foretages af besætningen ombord, hvis antallet af arter, der skal længdemåles, begrænses.

For at sikre at video monitorings systemerne fungerer tilfredsstillende samt at mand-skab opretholder den nødvendige fokus på dokumenterbarheden af det udøvede fiskeri, vil det være nødvendigt at observatører regelmæssigt deltager ombord på fangstrejser.

Data som indsamles skal efterfølgende behandles. Alle data, (videooptagelser) som i projektforløbet indsamles, behandles manuelt. Det vil dog være hensigtsmæssigt, da det er tidskrævende at gennemse og analysere alle indsamlede data, at få udviklet billedbehandlingssystemer som optimerer hele databehandlingsprocessen.

En meget vigtig del af projektet er fiskerierhvervet involvering. EM systemer kan altid sættes ud af funktion. Besætningerne på de fartøjer som deltager i forsøget skal oplæres i brugen af EM systemet og observatører fra DTU AQUA vil med jævne mellem skulle deltage i fangstrejser for at sikre fremdrift i projektet.

En anden meget vigtig del af projekter er undersøgelse af livscyklus omkostninger ved anvendelse af EM sammenlignet med brug af observatører til registrering af fangster – landing som discards.

Hvis alle de deltagende fartøjer lander den del af fangsten som normalt discards, vil det ikke umiddelbart være muligt at gennemføre oparbejdningen i land af samtlige landinger. En mulighed kunne være, at en del af fartøjerne vil skulle lande discarden til oparbejdning af personale fra DTU AQUA og andre vil skulle gennemføre selv-sampling til søs.

Det må forventes, at besætningerne på de fartøjer som deltager i selv-sampling forsøget, vil skulle oplæres i indsamling af detaljerede oplysninger om fangstens mængde- og størrelsessammensætning.

Omkostningerne til gennemføres af prøveoparbejdning i land samt oplæring af besætningerne på fartøjer som skal gennemføre selv-sampling er ikke opgjort, da omkostninger afhænger af det antal fartøjer som melder sig til forsøget.

Bilag 1

Land	Kontrakt myndighed	Fiskeri	År	Formål
Canada	Groundfish Industri –DFO, Canada	BC krog og liner	2006 ->	Fangst monitoring; Logbogs kontrol
	Crab Association – DFO, Canada	Area A krabber	1999 ->	Redskabs monitoring
	Pacific Halibut Management Association	BC Langline	2002 - 2003	Fangst monitoring; EM/observatør kalibrering
USA	International Pacific Halibut Commission	Alaska langline	2008	Fangst monitoring; EM/observatør kalibrering
	NOAA - Florida	Revfisk -langline	2008	Fangst monitoring; EM/observatør kalibrering
	NOAA – Nordvest region	Stillehavs kulmule	2004 ->	Discard monitoring
	Alaska Groundfish Data Bank	Kodiak bundtrawl	2007	Discard monitoring
	NOAA - Californien	Drivgarn	2006 - 2007	Fangst monitoring; EM/observatør kalibrering; monitoring af beskyttede arter; pinger monitoring
	Cape Cod Commercial Hook Fishermen's Association	Cape Cod garn, krog og line fiskeri	2006 - 2007	Fangst monitoring; EM/observatør kalibre-ring; RFID garn monitoring
	Pacific States Marine Fisheries Commission	Kodiak bundtrawl	2005	Discard monitoring
	International Pacific Halibut Commission	Alaska trawl og fabrikksskibe	2005	Fangst monitoring
	Cape Cod Commercial Hook Fishermen's Association	Georges Bank krog og line fiskeri	2004	Fangst monitoring; EM/observatør kalibrering
	Alaska Fisheries Science Center	Bering Sea bundtrawl	2002	Havfugle interaktion med 3. trawl wire.
New Zealand	New Zealand Ministry of Fisheries	Pelagisk/demeral langline	2006	Beskyttede arter interaktion
	South East Finfish Management Ltd.	Garn og kysttrawl	2004	Beskyttede arter interaktion
	Hoki Management Company	Flydetrawl	2004	Havfugle interaktion med trawl wire.
Australien	Australian Fisheries Management Authority	Antarktis langline	2005	Fangst monitoring; EM/observatør kalibrering
	Australian Fisheries Management Authority	Flydetrawl	2005	Beskyttede arter interaktion
	Australian Fisheries Management Authority	Kyst garnfiskeri	2005	Fangst monitoring